Aus der Chirurgischen Klinik der Charité (Geh. Rat Sauerbruch)

Exophthalmus pulsans — 7 Wochen nach Stichverletzung

INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung der zahnärztlichen Doktorwürde an der Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin

Von

Gerd Neumann

aus Berlin

Tag der Promotion: 19. 8. 1933

Druck: Hermann Felbel, Berlin NW 40.

536

Gedruckt mit Genehmigung
der
Medizinischen Fakultät der Universität Berlin

D e k a n : Prof. Dr. H. Gocht

Referent: Privatdozent Dr. Fick
Korreferent: Geheimrat Prof. Dr. Sauerbruch

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Meinen lieben Eltern

Pulsierender Exophthalmus ist ein verhältnismäßig häufiges Krankheitsbild, dessen Ursachen und Symptome weitgehend geklärt sind. Wenn hier dennoch über einen einzelnen Kranken berichtet werden soll, so erscheint dies durch die besonderen Schwierigkeiten der Differentialdiagnose und den eigenartigen Verlauf des Leidens gerechtfertigt.

Das Krankheitsbild des pulsierenden Exophthalmus.

Der alte Name „Pulsierender Exophthalmus" bezeichnet nur die Symptome des Krankheitsbildes, nicht seine Ursache. Denn die Erkennung des Grundleidens war in früheren Zeiten noch nicht möglich; man benannte daher die Krankheit nach dem auffallendsten Symptom, dem vorgedrängten, mit dem Herzschlage pulsierenden Bulbus.

Nach C. H. Sattlers umfassenden Untersuchungen wird der pulsierende Exophthalmus in der weitaus überwiegenden Mehrzahl durch die Ruptur der A. Carotis int. im Sinus cavernosus hervorgerufen.

Hiervon muß man ausgehen, um das Krankheitsbild selbst sowie die Abweichungen verstehen zu lernen. Das unter hohem arteriellem Druck stehende Blut strömt aus der verletzten Carotis in den Sinus cavernosus; von hier aus ergießt es sich zum Teil in die Sinus durae matris, zum Teil in die Orbitalvenen. Die Lid- und Gesichtsvenen schwellen an, bilden große, unter Umständen pulsierende Venenkonvolute. Das hinter dem Bulbus liegende dichte Venengeflecht füllt sich stark, der Bulbus wird bis zu 20 mm vorgetrieben — jede Blutwelle läßt ihn pulsieren. Als ein weiteres Cardinalsymptom des pulsierenden Exophthalmus gilt das aneurysmatische Schwirren, hervorgerufen durch das sich in den Sinus cavernosus ergießende Blut.

Aber ein dem klassischen pulsierenden Exophthalmus ähnliches Bild kann auch auf andere Art entstehen. Wenn sich ein aneurysmatischer Sack der A. ophthalmica bildet, der mandarinengroß werden kann (Dempsey 1886) und durch jede Puls-

welle erweitert wird, so wird der bestehende, oft sehr starke Exophthalmus pulsieren können. Früher stellte man sich die Pathogenese des pulsierenden Exophthalmus bei Aneurysma der A. ophthalmica anders vor. Man glaubte, daß der aneurysmatische Sack die V. ophthalmica sup. komprimiere; so sei der Abfluß des Orbitalvenenblutes in den Sinus cavernosus gehemmt, das Blut staue sich und treibe den Bulbus vor. Entsprechend der systolischen Ausdehnung des aneurysmatischen Sackes pulsiere dieser.

Erst in neuster Zeit haben die Untersuchungen Birch-Hirschfelds diese Theorie erschüttert; er hat experimentell bewiesen, daß das Orbitalvenenblut bei Erschwerung des Abflusses in den Sinus cavernosus auch in die klappenlosen Gesichtsvenen strömen kann. Ich lasse hier seine eigenen Worte folgen:

„Meine Untersuchungen legen die Vermutung nahe, daß bei pathologischen Prozessen, bei denen der hintere Abflußweg nach dem Sinus cavernosus entweder verengt oder in gesteigertem Maße in Anspruch genommen wird, die Gesichtsvenen vicariiend eintreten."

Aus dieser Untersuchung folgt, daß wesentliche Stauungserscheinungen bei Aneurysma der A. ophthalmica nicht auftreten können, und das Pulsieren des vorgetriebenen Bulbus lediglich auf jeweiliger Erweiterung des Aneurysmas beruht.

Wie kommt es nun zum Einreissen der Carotis int. im Sinus cavernosus oder zur Bildung eines Aneurysma arteriale der A. ophthalmica?

Die Carotis int. kann spontan zerreissen (25 %) oder durch ein Trauma zerrissen werden (75 %). Bei spontaner Zerreissung liegt immer eine Gefäßwanderkrankung luetischer oder arteriosklerotischer Natur vor. Eine lokale Blutdrucksteigerung im Kopf, wie sie z. B. bei Husten, Pressen beim Stuhlgang und bei der Entbindung auftritt, ist dann das auslösende Moment für die Zerreissung des Gefässes.

Der Mechanismus der Verletzung der Carotis interna.

Wichtiger als die spontanen Rupturen sind für vorliegende Arbeit die Verletzungen der Carotis interna. Diese lassen sich nach ihrem Mechanismus in zwei große Gruppen teilen:

1. Die Carotis kann innerhalb des Sinus cavernosus direkt verletzt werden durch Stich- oder Schußverletzung.

2. Die Carotis kann indirekt verletzt werden: Dringen bei einem Schädelbruch abgesprengte Knochenteilchen in die Carotiswand ein, wozu diese infolge ihrer innigen Beziehung zur Wand der Keilbeinhöhle besonders disponiert ist, so kann ein Aneurysma arterio-venosum entstehen.

Als dritte Gruppe könnte man noch die Fälle bezeichnen, wo durch Stichverletzungen Knochenwände zersplittern und die Carotis verletzen. Diese Gruppe hebe ich besonders hervor, weil sie für unseren Fall von großer Bedeutung ist.

Das verletzende Instrument dringt zwischen Bulbus und knöcherner Orbitalwand in die Tiefe. „Betrachtet man die knöcherne Orbitalwand von vorn, so erscheint sie durch ihre trichterförmige Gestalt und durch ihre glatten Wandungen wie geschaffen dazu, das verletzende Instrument, sofern es tief genug eindringt, durch die Fissura orbitalis sup. gerade auf den Sinus cavernosus hinzuleiten. Bei einem Einstich längs der nasalen Orbitalwand liegt die Fissura orbitalis sup. noch besser im Wege und ist noch breiter zugänglich als bei Einstich am temporalen Orbitalrande.

Erst nach Betrachtung dieser anatomischen Verhältnisse versteht man die verhältnismäßig große Häufigkeit dieser Art von direkter Verletzung der Carotis." (Sattler.)

Nach seiner Zusammenstellung war von 25 Fällen das verletzende Instrument

7 mal eine Stricknadel,
7 „ „ Regenschirmspitze,
6 „ „ Heugabelzinke,
2 „ „ Scherenspitze,
1 „ ein spitzer Bleistift,
2 „ „ Stockende.

Zur Bildung eines traumatischen Aneurysmas der A. ophthalmica ist die Verletzung dieser Arterie durch ein Instrument oder Schädelbruch erforderlich. Wie die zur Sektion gekommenen Fälle beweisen, ist dies bei vorausgegangener Stichverletzung außerordentlich selten der Fall. Schon theoretisch ist es schwer vorstellbar, daß die kleine elastische in ein nachgiebiges Fettpolster eingebettete A. ophthalmica verletzt wird.

Aber auch durch die Ruptur der A. ophthalmica ist die Bildung eines Aneurysmas noch nicht gewährleistet. Vielmehr wird das aus der Arterie strömende Blut die Orbita diffus durchbluten und ein Krankheitsbild hervorrufen, das Cords auf Grund vieler Kriegsverletzungen wie folgt schildert:

„Der Bulbus wird hochgradig vorgedrängt, die Augapfelbindehaut ist stark blutunterlaufen, das Auge ist in seiner Beweglichkeit stark eingeschränkt. Die Blutung ist so prall, das Gewebe so gespannt, daß der erhöhte Blutdruck der Pulswelle auf dieses keinen Einfluß mehr ausübt, der Exophthalmus also nicht pulsieren kann. Nur in den seltenen Fällen, wo sich der Blutherd abkaspelt, kann ein Aneurysma spurium entstehen, das dann einen Exophthalmus pulsans bedingen kann."

Differentialdiagnose zwischen Aneurysma arterio-venosum der Carotis int. und Aneurysma der A. ophthalmica.

Ausdrücklich sei hervorgehoben, daß es mit den heutigen Mitteln der Wissenschaft unmöglich ist, mit Sicherheit die genaue Diagnose zu stellen. Die beiden Leiden ähneln sich derart, sie haben so viele gemeinsame Symptome, daß eine exakte Differenzierung schwer erscheint.

Die Wahrscheinlichkeit spricht stets zunächst für ein Aneurysma arterio-venosum der Carotis, da 99 % aller Fälle von pulsierendem Exophthalmus auf einer Carotisruptur beruhen.

Am besten werden wir auf die differentialdiagnostischen Merkmale hingelenkt, wenn wir die Pathogenese einer jeden Folgeerscheinung der Carotisruptur betrachten. Die Folgen der Ruptur sind:

1. Stauung und Pulsation im venösen Gefäßgebiet,
2. Geräusche und Schwirren,
3. Gehirnnerven- und Sympathikusschädigungen,
4. Störung des Sehvermögens,
5. Subjektive Beschwerden.

1. Stauung und Pulsation im venösen Gefäßgebiet.

Die unmittelbare Folge der Ruptur der Carotis im Sinus cavernosus ist das Überströmen arteriellen Blutes aus der

Carotis in den Sinus cavernosus. Dieses unter hohem Druck stehende Blut wird sich aus dem Sinus seinen Weg in der Richtung des geringsten Widerstandes weiterbahnen. Das Blut wird einerseits in die anschließenden Blutleiter, nämlich die Sinus sphenoparietalis, intercavernosus, petrosus sup. und inf., so wie andererseits in die mit dem Sinus in Verbindung stehenden Venen, die Vena ophthalmica sup. und inf., Vena meningea und Vena centralis retinae sich ergießen. Eine Erweiterung des Sinus selbst sowie der mit ihm zusammenhängenden Blutleiter wird infolge des Widerstandes der von der Dura gedeckten oder dem Knochen anliegenden Wandungen nur sehr langsam zustande kommen, dagegen werden die mit dem Sinus in Verbindung stehenden dünnwandigen Venen, insbesondere die der Orbita, auf deren Wandungen kein hoher Druck lastet, rascher unter Umständen schon wenige Stunden oder Tage, manchmal aber auch erst Wochen oder Monate nach der Carotisruptur durch das vordringende arterielle Blut erweitert und geschlängelt. Das dichte Venennetz hinter dem Augapfel füllt sich so stark mit arteriellem Blut, daß der Augapfel sichtbar pulsieren muß und bis zu 20 mm gegenüber dem anderen vorgedrängt werden kann. Da der Hauptstamm der V. ophthalmica sup. nasal unter dem Orbitadach verläuft, wird der vorgedrängte Bulbus nach unten und etwas nach außen verlagert sein. An den sehr zartwandigen episkleralen Venen macht sich die Stauung schon sehr frühzeitig bemerkbar.

Es können sich auch die Venen der Nasenschleimhaut erweitern, da die Venae ethmoidales direkt in den Sinus cavernosus oder in die V. ophthalmica sup. münden.

An den Lidern und Gesichtsvenen, welche zu großen und pulsierenden Venenconvoluten sich entwickeln können, dagegen ist die Stauung erst wesentlich später wahrzunehmen. Die konjunktivalen Venen, die mit den Ciliarkörpervenen und dem Schlemm'schen Kanal zusammenhängen, spielen eine wichtige Rolle. Denn auf den anderen, sonst viel bedeutenderen Abflußbahnen des Augapfels, den Wirbel- und Netzhautvenen lastet der Druck des aus dem Sinus cavernosus einströmenden Carotisblutes viel stärker als auf den Konjunktivalvenen, welche das Blut nach dem Gesicht abführen (Sattler).

Besonders ausgeprägt ist die Stauung an der dünnwandigen V. centralis retinae, die bisweilen direkt, meist aber durch Ver-

mittlung anderer Venen mit dem Sinus cavernosus in Verbindung steht. Die Netzhautvenen sind nicht nur erweitert und geschlängelt, sondern zeigen nicht selten auch deutlich Pulsation. Der Netzhautvenenpuls beim pulsierenden Exophthalmus kann sich ziemlich weit in die Peripherie des Gefäßrohres fortpflanzen. Mit dem Sinus cavernosus steht ferner in Verbindung der längs der ala parva verlaufende Sinus sphenoparietalis, in welchen sich die Vv. meningae und die Vena cerebri inf. ergießen; infolgedessen kann sich die Stauung auch auf das Gehirn ausbreiten. Dadurch sind die wohl besonders im Beginn der Erkrankung heftigen Kopfschmerzen zu erklären.

Die häufig meist auf der Seite der Carotisruptur lokalisierten Kopfschmerzen nehmen gewöhnlich im Verlauf einiger Tage und Wochen nach der Ruptur allmählich ab und verschwinden häufig. Es ist dies wohl dadurch zu erklären, daß nach und nach ein Ausgleich durch die hochgradige Erweiterung der V. ophthalmica sup. und ihrer Äste, manchmal auch durch Inanspruchnahme anderer Abzugskanäle (Emissarien, V. jugalaris) eintritt.

Schon bei der allgemeinen Erklärung des Krankheitsbildes habe ich dargelegt, daß nach den neuesten Anschauungen durch ein Aneurysma der A. ophthalmica keine wesentlichen Stauungserscheinungen hervorgerufen werden können. Wenn nämlich sogar ein Aneurysma so groß wird, daß es die V. ophthalmica sup. hochgradig komprimiert, so wird doch der größere Teil des Blutes in die klappenlosen Gesichtsvenen abfließen können. So werden nur geringe Stauungserscheinungen auftreten, Venenconvolute werden sich nicht bilden, auch wird keine Schwellung der Nasenschleimhaut vorhanden sein.

So kommt auch Sattler zu dem Ergebnis (siehe Tabelle), daß bei einem Aneurysma der A. ophthalmica niemals eine Stauung an Bindehautvenen auftritt. Die Netzhautvenen können sich leicht erweitern, sich aber nicht schlängeln und nicht pulsieren.

Die Größe der Stauungserscheinungen kann vielleicht als das wichtigste differentialdiagnostische Merkmal gelten.

2. Geräusche und Schwirren.

Das Geräusch bei der arteriovenösen Kommunikation entsteht, wie von Bramann und nach ihm viele andere Autoren

beweisen, durch die Wirbelbewegung des Blutes, das aus der Arterie in ein unter wesentlich geringerem Druck stehenden, weiteren Venenraum strömt. Am stärksten werden die das Geräusch erzeugenden Wirbelströme während der Systole sein' das Geräusch muß continuierlich sein, weil infolge des Tonus der Arterienwand und des dauernd höheren Blutdruckes in der Arterie ein fortwährendes Überströmen arteriellen Blutes in die Vene hinein stattfinden muß. Da der das Geräusch erzeugende Blutstrom sich vorzugsweise in die V. ophthalmica sup. ergießt, so ist das Geräusch in der Regel über den erweiterten Wurzelästen dieser Vene am oberen inneren Orbitalrand am lautesten. Es ist aber auch, und das ist differentialdiagnostisch von großer Bedeutung, über einem großen Teil des übrigen Schädels zu hören, da einerseits die Blutwelle, wenn auch in schwächerem Maße in die Sinus durae matris fließt und andererseits der Knochen einen guten Schalleiter bildet.

Über die Entstehung des Geräusches bei arteriellem Aneurysma ist viel diskutiert worden. Viele Autoren wollen sein Zustandekommen ebenso erklären wie das der endocardialen Geräusche bei Herzklappenfehler.

S a h l i meint, daß im wesentlichen zwei Faktoren für seine Entstehung herangezogen werden müssen: die Strömungsgeschwindigkeit und die Lumenänderung des Strombettes. Danach unterscheidet man ein Geschwindigkeits- und ein Stenosengeräusch. Allgemein bekannt ist das Geräusch, das man schon bei etwas festerem Aufdrücken des Stethoskopes auf ein Gefäß erzeugen kann.

Als Geschwindigkeitsgeräusch wird das bei Anämie auftretende Nonnensausen erklärt: Als Ausgleich für das geringe Sauerstoffbindungsvermögen des Blutes findet eine Beschleunigung des Blutkreislaufes statt. Die Beschleunigung der Geschwindigkeit erreicht dann eine Grenze, wo nach Ansicht S a h l i ' s aus noch nicht ganz geklärtem Grunde das Fließen des Blutes tönt. S p i c k e r meint, daß eine Kombination beider Entstehungsarten das Geräusch beim arteriellen Aneurysma bedingt. Durch die Lumenänderung entstehe einerseits ein Stenosengeräusch, andererseits kommt es aus der gleichen Ursache zu einer Strömungsbeschleunigung, die das Geschwindigkeitsgeräusch hervorruft. Das Geräusch wird nicht kontinuierlich sein, da eine starke Strombeschleunigung, die ja zur Erzeugung

des Geräusches erforderlich ist, nur beim Einströmen der pulsatorischen Blutwelle in den aneurysmatischen Sack hervorgerufen wird. Auch findet hierbei keine wesentliche Fortleitung des Schalles statt, so daß das Geräusch im wesentlichen nur am Orte der Entstehung wahrzunehmen ist.

Fassen wir zusammen: Das bei arteriovenöser Kommunikation erzeugte Geräusch ist laut, kontinuierlich mit systolischer Verstärkung über dem ganzen Schädel wahrnehmbar, während das Geräusch eines arteriellen Aneurysmas leiser, stets intermittierend und im Bereich der erkrankten Stelle zu hören ist.

Die von der wirbelnden Blutbewegung der Venenwand mitgeteilten Schwingungen sind als Schwirren auch weit entfernt von der Kommunikationsstelle mit dem zart tastenden Finger fühlbar, ein besonders charakteristisches Zeichen arteriovenöser Kommunikation.

Auch bei Aneurysma der A. ophthalmica ist ebenso wie bei anderen rein arteriellen Aneurysma, ein leiseres Schwirren fühlbar; es bleibt aber im Gegensatz zu dem durch arteriovenöse Kommunikation erzeugten Schwirren nur lokal palpabel.

3. Gehirnnerven und Sympathicusschädigung.

Ein Teil der Gehirnnervenlähmung bei den verletzten Kranken ist sicher direkte Folge des Traumas, beziehungsweise der Schädelbasisfraktur und steht in keinem ursächlichen Zusammenhang mit der Carotisruptur im Sinus cavernosus. Insbesondere sind das die Nerven, die nicht durch den Sinus cavernosus verlaufen und ihn auch nicht berühren. Das sind die Nerven I, V_3, VII. Anders sind die Lähmungen derjenigen Nerven zu erklären, die durch den Sinus cavernosus verlaufen (III, IV, VI, V_1, V_2) oder diesem aufliegen. (II) Die plötzliche Dehnung und vielleicht auch Knickung des Sinus cavernosus nach der Ruptur kann die Nervenleitung unterbrechen. Ganz besonders leicht wird der Nervus abducens betroffen werden, der der Carotiswand unmittelbar aufliegt.

Selbstverständlich können die hier genannten Nerven auch durch Schädelbruchstücke z. B. der Keilbeinwand innerhalb des Sinus cavernosus direkt verletzt werden. Die Nervenlähmungen sind in hohem Grade besonders dann besserungsfähig, wenn die

Carotisruptur selbst die Lähmung veranlaßt. Die anfangs hohe Blutdrucksteigerung läßt wegen Erweiterung der einmündenden Venen nach, und so fällt die schädliche Druckwirkung auf die Nerven weg. Andererseits können erst längere Zeit nach der Ruptur Nervenlähmungen auftreten, die nicht besserungsfähig sind. Diese Lähmungen werden wahrscheinlich durch Quetschung der Augenmuskelnerven verursacht, die ja mit der V. ophthalmica sup. gemeinsam durch die Fissura orbitalis verlaufen. Wenn das unter hohem Druck in die V. ophthalmica sup. einströmende Blut diese mehr und mehr erweitert, so übt sie eine Druckwirkung auf die Nerven aus, die naturgemäß spontan niemals zurückgehen, sondern im Gegenteil sich steigern wird.

Die Sehstörung bei pulsierendem Exophthalmus ist in einem Teil der Fälle auf Kompression oder Zerrung des Nervus opticus am Sinus cavernosus zurückzuführen, wodurch bei längerer Dauer eine Atrophie hervorgerufen werden kann. Der Nerv kann aber auch durch Quetschung oder Knochensplitter direkt verletzt werden.

In anderen Fällen leidet das Sehvermögen unter Circulationsstörungen im Auge, z. B. Netzhautblutung zufolge zu großer Stauung oder durch Hornhautgeschwüre, die bei hochgradigem Exophthalmus, also infolge mangelhafter Bedeckung des Auges zur Entwicklung kommen können.

Bei Aneurysma der A. ophthalmica fallen alle die Nervenlähmungen weg, die durch das Aneurysma selbst verursacht werden. Denn die Augenmuskelnerven werden fast immer dem Druck des Aneurysmas ausweichen können. Lediglich durch Schädelbasis — oder Orbitaldachfraktur können diese hierbei geschädigt werden; diese Lähmungen müssen aber unmittelbar nach der Verletzung auftreten im Gegensatz zu den Lähmungen bei Aneurysma arteriovenosum, wo sich die Lähmungen oft erst nach und nach herausbilden.

Wenn die A. ophthalmica bei einem Schädelbruch im Canalis opticus verletzt wird, so muß der Sehnerv gequetscht werden. In diesen Fällen tritt eine schwere Schädigung des Sehvermögens ein.

Die mehrfach auf der Seite der Carotiaruptur beobachtete, auf Sympathicuslähmung zurückzuführende Miosis bzw. infolge Sympathicusreizung aufgetretene Mydriasis ist leicht durch eine

Schädigung des die Carotis int. umspinnenden sympathischen Plexus cavernosus oder der zum Ganglion ciliare durch die Fissura orbitalis sup. ziehenden sympathischen Nervenfasern zu erklären.

4. Subjektive Beschwerden.

Die Patienten belästigten am meisten die dauernden Geräusche, die sie bei Tag und Nacht quälen. Mitunter erklären sie sich nur ihretwegen mit der notwendigen Operation einverstanden. Wie auch objektiv auskultatorisch nachweisbar, so sind auch die subjektiven Geräusche bei Carotisruptur bedeutend stärker als bei Aneurysma der A. ophthalmica. Meist wird der Patient von äußerst heftigen Kopfschmerzen gequält, die auf hochgradiger Stauungshyperämie des Gehirns und seiner Häute beruhen. Hieraus ergibt sich ebenfalls die weitaus größere Schmerzhaftigkeit bei Carotisruptur.

Die anschließende Tabelle soll noch einmal die wichtigsten differentialdiagnostischen Merkmale verzeichnen.

Differentialdiagnostische Merkmale (Sattler)

	Ruptur der Carotis im Sinus cavernosus	Aneurysmus der Art. ophthalmica
Relative Häufigkeit	ca. 99 %	ca. 1 %
Ursache	Meist traumatisch; Schädelbruch, Stichverletzung der Orbita, Schußverletzung; seltener spontan: Arteriosklerose, Schwangerschaft	dasselbe
Alter	Bei Stichverletzungen auch Kinder	dasselbe
Subjektive Beschwerden und Beginn	Meist plötzlich mit starkem Geräusch und in der Regel sehr heftigen Kopfschmerzen. In traumatischen Fällen noch die durch den Schädelbruch oder die durch die Verletzung bewirkten Beschwerden	Bei Aneur. spur. vermutlich plötzl. mit starken Schmerzen in d. Orbita, Exophthalmus u. Zeichen einer Orbitalblutung

	Ruptur der Carotis im Sinus cavernosus	Aneurysma der Art. ophthalmica
Dauer der Ausbildung d. Symptomenkomplexes	Einige Tage bis mehrere Monate	Vermutlich einige Tage
Exophthalmus (Grad, Repositionsmöglichkeit	0—20 mm; meist Reposition möglich, nach Carotiskompression leichter.	Möglicherweise sehr stark. Reposition vermutlicherweise weniger leicht ausführbar.
Pulsation (Grad, Schwirren)	Meist sichtbar, oft nur fühlbar, selten fehlend; am deutlichsten am reponierten Bulbus u. am ob. inn. Orbitalwinkel. Charakt. Schwirren bei leiser Palpation, am lautesten am inn. ob. Orbitalrand, aber auch über dem übrigen Schädel wahrnehmbar.	Schwache Pulsation und Schwirren vorhanden, nur lokal palpabel
Geräusch (Stärke, Ort, Charakter, Beeinflußbarkeit)	Kontinuierl. Brausen mit lautem systol. Blasen. Am laut. über d. Auge u. am inn. ob. Orbitalwinkel, leise auch über d. ganzen Kopf	Wahrsch. zieml. leise, intermittierendes, systol. blas. Geräusch üb. d. Orbita, das vermutl. bei kräftiger Reposition d. Orbitalinh. verschwindet
Pulsierende Geschwulst	In einem Teil d. Fälle Entwicklung ein. stark puls. elast. kompressiblen Geschwulst am inn. ob. Wirkel d. Augenhöhle nach mehrwöchig. oder mehrmonatl. Bestehen; mitunter puls., variköse Ausläufer nach Stirn od. Schläfe; zusammenfal. b. Kompressionen am inn. ob. Orbitalwinkel. Bei längerem Bestehen manchmal Pulsationen d. V. jugularis int. u. d. V. occipitalis	Keine aus varikösen Gefäßen zusammengesetzte pulsierende Geschwulst. Kein stärkerer Puls an den großen Halsgefäßen u. an der V. occipitalis
Wirkung der Kompression der Carotis	Verschwinden oder wesentl. Abschwächung d. Geräusches und der Pulsation	dasselbe

	Ruptur der Carotis im Sinus cavernosus	Aneurysma der Art. ophthalmica
Blutungen	Häufig Netzhaut- und Nasenblutung, manchmal sehr starke Blutungen aus der geschwellten Bindehaut	Keine Netzhaut- und Nasenblutung. Anzeichen einer Orbitalblutung
Nervenlähmungen	Häufig II—VI	Nur bei gleichzeitiger Knochensplitterung Lähmung wahrscheinlich
Sehvermögen	0 — I. Erblindung in ca. 1/5 d. traum. u. ½ d. spont. Fälle	Bei Verletzung der A. ophth. im canalis opticus schwere Sehstörung
Augenhintergrund	Starke Stauung, Schlängelung u. manchmal Pulsation an den Netzhautvenen. Blutungen	Vermutlich keine Veränderungen
Nasenuntersuchung	Oft starke Stauung und Schwellung der Nasenschleimhaut. Nasenblutungen	Keine Veränderung, kein Nasenbluten

Therapie beider Leiden.

Für das Aneurysma der Carotis interna ist ihre Unterbindung am Orte der Wahl, also am Abgang aus der Carotis comm. die souveräne Therapie; jedoch bei Kranken über 30 Jahren wird man zunächst die Drosselung dieses Gefäßes ausführen, um Hirnerweichungsherde zu vermeiden.

Mehrfach ist die Vena ophthalmica sup. allein oder gemeinsam mit der Carotis interna unterbunden worden; die Indikation hinzu ist besonders dann vorhanden, wenn sich größere Venenkonvolute der Gesichtsvenen gebildet haben.

Das Aneurysma der A. ophthalmica sollte lediglich mit Unterbindung dieses Gefäßes behandelt werden. Nur bei ausbleibendem Erfolg kann man die zusätzliche Carotisunterbindung ausführen. Dagegen ist klar, daß hier eine Unterbindung der Vena ophthalmica sup. zwecklos ist.

Im Anschluß an diese allgemeinen Erläuterungen möchte ich über unseren Kranken berichten. Als Unterlagen dienten mir die Krankengeschichten der Berliner Charité und der Augenklinik.

Erste Krankengeschichte aus der Charité.

Walter M., 10 Jahre alt. Am 18. Juni 1932 nachmittags gegen 6 Uhr stieß sich der Knabe beim Spielen die Spitze eines Regenschirmes in den inneren Winkel des linken Auges, ohne das Auge selbst zu berühren. Der Knabe verlor für einige Augenblicke das Bewußtsein, kam aber bald wieder zu sich. Etwas Blut sickerte aus der verletzten Stelle; er hatte heftige Schmerzen am Auge und eine Stunde später mußte er zu Hause erbrechen. Die Eltern brachten das Kind sogleich in die Charité, wo es gegen 8 Uhr eingeliefert wurde.

Befund: Der Patient ist von mittlerem Kräfte- und Ernährungszustand, er ist leicht somnolent. Temperatur 35,5 Grad; der Puls ist kräftig, die Frequenz 65; oft spontanes Erbrechen.

Der Schädel zeigt keine Besonderheiten. Am linken Auge befindet sich ein zirkuläres Lidhämatom, im inneren Augenwinkel ein subkonjunktivales Hämatom. Das Auge selbst ist nicht verändert. Auch am rechten Auge befindet sich am inneren Augenwinkel ein subkonjunktivales Hämatom.

Lunge o. B.
Herz o. B.
Zentralnervensystem o. B.

Der Knabe erhält prophylaktisch eine Tetanusantitoxin-Injektion. Er bekommt eine Eisblase auf den Kopf' sein Puls wird stündlich beobachtet; er steigt im Verlauf der nächsten 9 Stunden von 64 auf 80.

Nachts ist er unruhig und erbricht noch einmal.

19. 6. Morgens befindet er sich noch in einem schläfrigen Zustand. Die Temperatur hält sich den Tag über auf ungefähr 37,5, der Puls auf 90. Er bekommt dünnflüssige Nahrung, nimmt aber wenig zu sich. Die starke Benommenheit dauert an.

20. 6. Es wird eine Röntgenaufnahme gemacht. Diese ergibt, daß am linken Orbitaldach sich eine sternförmige Fraktur befindet.

Die Verfärbung des linken oberen und unteren Augenlides ist intensiver geworden, ebenso das subkonjunktivale Hämatom am linken inneren Augenwinkel; ein neues subkonjunktivales Hämatom ist am äußeren Augenwinkel aufgetreten. Am rechten Auge tritt jetzt sehr stark am Unterlid eine dunkelrote Verfärbung auf, die sich bis zur Nase erstreckt. Das Nasenbein ist aber nicht deformiert, auch nicht druckempfindlich. Mittlere Temperatur 37,5, Puls 90. Stuhlgang einmal. Die Benommenheit will auch in den nächsten Tagen nicht weichen. Am 23. 6. erbricht das Kind wieder.

25. 6. Bei der Morgenvisite wird ein eigentümlicher Befund am linken Auge festgestellt; dieses ist sehr stark hervorgetreten. Die Pupille ist mittelweit, das obere Augenlid ist vollkommen ptotisch gesenkt und kann nur mit äußerster Anstrengung ein wenig gehoben werden.

Das Auge steht in der Horizontalen und Mittellinie. Es kann in keiner Richtung bewegt werden. Der Junge gibt an, Doppelbilder zu sehen.

Jetzt wird der Ophthalmologe konsultiert; seine Diagnose ist: komplette Oculomotoriuslähmung. Er glaubt, daß die Protrusio bulbi durch ein Hämastom hervorgerufen ist. Es werden gelbe Augensalbe und Augentropfen verordnet.

Das Allgemeinbefinden des Kindes bessert sich zusehends; es hat sein volles Bewußtsein wiedererlangt, erbricht nicht mehr. Temperaturen sind nicht vorhanden, der Puls hat normale Frequenz. Jetzt wird von der flüssigen zur Breidiät übergegangen.

10. 7. Die Schwellung ist langsam, aber erheblich zurückgegangen.

15. 7. Die Augenklinik wird noch einmal konsultiert.

Diagnose: „Hämatom"; weiterhin gelbe Augensalbe und Augentropfen.

25. 7. Die Protrusio Bulbi hat sich inzwischen noch vermehrt; die Therapie weiter wie oben.

29. 7. Stereoaufnahme des Schädels ergibt dasselbe wie die vorige Röntgenaufnahme.

30. 7. Da sich an dem Befund nichts ändert, die Protrusio bulbi aber in unverminderter Stärke weiter besteht, nochmals Konsultation mit der Augenklinik.

Die Schwellung des Oberlides wird sofort als Emphysem diagnostiziert. Es handelt sich wahrscheinlich um eine gleichzeitige Fraktur der Lamina cribosa. Verlegung in die Augenklinik Ziegelstraße.

Krankengeschichte aus der Augenklinik Ziegelstraße.

1. 8. Der Patient hat 5 Wochen in der Charité gelegen und ist dort konservativ behandelt worden. Er hat sich selbst mit einer Schirmspitze ins Auge gestoßen, von nasal her, beim Aufheben des Schirmes.

Visus: R. 5/4
L. 5/25

Rechtes Auge: Das r. Auge ist in allen Teilen regelrecht.

Linkel Auge: Der Orbitalrand ist oben frei, unten nicht sicher palpabel. Das Oberlid hängt herab und kann willkürlich nur ein wenig gehoben werden, ist in toto grünlich-bläulich verfärbt. Das Unterlid ist durch den Bulbus und die geschwollene Konjunktiva nach unten verdrängt, nicht beweglich, leicht ektropiert.

Augenbewegungen: Nach rechts und links nicht möglich, eine Spur nach oben.

Bulbus: In toto nach vorn und ein wenig nach nasal unten verdrängt. Die Messung mit dem Exophthalmometer ergibt links ein Exophthalmus von 9 mm.

Die Konjunktiva bulbi ist bis in Höhe der Lidwinkel ödematös geschwollen, die Gefäße sind stärker gefüllt.

Die Cornea ist klar.

Fundus: Die Gefäße (Arterien und Venen) sind stark gefüllt und etwas geschlängelt; Pulsation ist sichtbar. Die Papille zeigt nicht das Bild einer Stauungspapille.

Röntgenaufnahme: kein pathologischer Befund.

2. 8. Der Patient wird der Station übergeben.

4. 8. Bei vorsichtiger Palpation ist unter der Mitte des oberen Orbitalrandes eine deutliche Pulsation fühlbar, sowie ein Schwirren, das auch auskultatorisch nachweisbar ist.

15. 8. Visus: R. 5/4
L. 5/15.

Gesichtsfeld: Linkes Auge: für weiß unter nasal etwas eingeschränkt, wegen des Exophthalmus nicht sicher zu beurteilen, für Farben o. B.

Der Fundus des rechten Auges wird als völlig normal befunden.

Fundus linkes Auge: Die Papille ist nach nasal und etwas nach oben unscharf begrenzt; dort sind die Venen stärker gefüllt. Keine Prominenz. Der Exophthalmus ist auf 8 mm zurückgegangen.

Augenbewegungen: Linkes Auge noch nicht vollkommen, doch zunehmend gebessert; Abducensparese. Nach nasal und oben, sowie nach unten Bewegungen möglich.

Der Knabe bricht den ganzen Vormittag lang; der Chirurg wird wieder hinzugezogen; eine deutliche cerebrale Ursache ist nicht festzustellen.

18. 8. Seit 16. 8. kein Erbrechen mehr.

19. 8. Visus: R. 5/4
L. 5/10.

Linkes Auge: unter dem oberen Orbitalrand mehr nach nasal zu ist ein Schwirren und Pulsation fühlbar, das auch auskultatorisch nachweisbar ist. Das Oberlid hängt herab und kann nach oben bewegt werden, das Unterlid ist frei.

Augenbewegungen: nach rechts oben und unten in beschränktem Maße möglich, nach links nicht (Abducensparese).

Der Exophthalmus beträgt links 8 mm. Die Konjunktiva ist reizlos, in beiden Lidwinkeln stärker gefüllte Gefäße.

Media: klar.

Fundus: Die Papille ist nach nasal und nach oben unscharf begrenzt; keine Prominenz. Die Gefäße sind stärker gefüllt und geschlängelt; Pulsation sichtbar. Der Patient wird nach Rücksprache mit der chirurgischen Klinik zur Charité zurückverlegt, da das Erbrechen bis heute (19. 8.) 2 Uhr mittags nicht mehr eingetreten ist.

Epikrise: Es handelt sich um ein Exophthalmus pulsans auf traumatischer Grundlage. Die Abducensparese deutet auf eine Kommunikation mit dem Sinus cavernosus hin. In der Charité soll die evtl. Unterbindung der A. carotis int. erwogen werden.

Zweite Krankengeschichte aus der Charité.

Patient war vom 30. 7. bis zum 19. 8. in der Augenklinik Ziegelstraße. Heute am 19. 8. wird er wieder zurückverlegt. In der Augenklinik hat sich ein Aneurysma gebildet, das wahrscheinlich vom linken Sinus cavernosus ausgeht. Der Knabe wird zur Unterbindung der A. carotis int. zurückverlegt, da nur dadurch eine Besserung zu erreichen ist.

Befund: mittelmäßiger, dem Alter entsprechend entwickelter Knabe, von mittelmäßigem Ernährungszustand. Haut und sichtbare Schleimhäute mäßig durchblutet. Gesichtsfarbe blaß. Keine Drüsen, keine Exantheme. Muskulatur mittelmäßig entwickelt.

Kopf: Schädel nicht druck- oder klopfempfindlich. Am linken Auge befindet sich eine Vorwölbung mittleren Grades, im ganzen Gebiet des Oberlides, durch die auch die Augenbraue nach oben verlagert wird. Die Haut über der Anschwellung ist nicht verändert. Es besteht eine leichte Protrusio bulbi mit leichter Abwärtsverlagerung des Augapfels verbunden. Die Pupille des sonst äußerlich nicht veränderten Auges ist weit. Es besteht eine Abducensparese, sonst sind die Augenbewegungen nicht wesentlich eingeschränkt.

Hauptbefund: Deutliches remittierendes Schwirren über dem Oberlid zu hören und auch zu fühlen, überträgt sich auf die ganze linke Schädelhälfte, der Systole synchron.

Digitale Kompression der A. carotis communis täglich mehrere Stunden; während der Kompression zeitweise Kopfschmerzen und Schwindelgefühl.

31. 8. Operation (Professor Nissen) Avertin plus Aether.

Schnitt am oberen vorderen Rand des Sternocleido links. Nach Isolieren der Carotis int. wird diese doppelt unterbunden und durchtrennt. Wundnahtligatur unweit ihres Abganges von der Carotis communis. Das aneurysmatische Schwirren ist nach der Ligatur nicht mehr deutlich (auskultatorisch noch leises Geräusch).

1. 9. Der Eingriff ist gut überstanden; Temperatur früh 38, abends 37,3; Puls 107. Der Exophthalmus ist fast völlig verschwunden, auskultatorisch ist auch kein Geräusch mehr nachweisbar, auch nicht palpabel.

In den nächsten Tagen ist der Exophthalmus wieder leicht hervorgetreten. Auskultatorisch wieder leichtes Schwirren

nachweisbar; die Unterbindung der A. vertebralis links wird in Aussicht genommen, um Kollateralkreislauf weiter auszuschalten.

Wiedervorstellung des Kindes in der Augenklinik Ziegelstraße.

Der äußerliche Befund ist sehr gebessert. Objektiv ist der Visus, Exophthalmus und der Stauungszustand der Papille des linken Auges nicht verändert gegenüber dem Zustand vor der Unterbindung der Carotis int. Deshalb wird das Vorliegen eines Aneurysmas der A. ophthalmica im Bereich ihres Abganges von der Carotis erwogen. Hier ist auch auf der Stereoaufnahme der Augenklinik eine feine, sagittal verlaufende Frakturlinie im Orbitaldach zu sehen.

Von einer Unterbindung der A. vertebralis links wird abgeraten, da der Erfolg in Hinsicht auf weitere Kollateralkreislaufbildungen (Aa. ethmoidales) ebenfalls unsicher erscheint. Empfohlen wird, das Kind längere Zeit zu beobachten, da nach der Erfahrung der Augenklinik Spontanheilungen dieser Aneurysmen durch lokale Thrombosen keine Seltenheiten sind.

24. 9. Befund: im ganzen unverändert. Exophthalmus und das Schwirren haben nicht zugenommen, sind jedoch noch in gleicher Stärke vorhanden.

1. 10. Unverändert, Wohlbefinden.

15. 10. Geringer Exophthalmus besteht weiter; ebenso ganz leichtes Schwirren, das nur bei Auskultation deutlich ist. Das ganze Auge ist nach medial luxiert. Dadurch Strabismus convergens auf der kranken Seite; kein pulsierender Exophthalmus mehr.

27. 10. Zustand im ganzen unverändert. Schwirren nicht nachzuweisen, anscheinend ganz verschwunden. Der Exophthalmus besteht weiter, ist aber nicht pulsierend. Der Knabe wird vorläufig entlassen und zur ambulanten Beobachtung wieder bestellt. Die Halswunde zeigt eine glatte Heilung.

Die Augenklinik neigt zu der Ansicht, daß bei evtl. Verschlimmerung des Zustandes die Unterbindung der A. ophthalmica mit der Krönlein'schen Operation zu erwägen sei.

Epikrise.

Handelt es sich bei unserem Patienten um eine Ruptur der Carotis int. im Sinus cavernosus oder um ein Aneurysma der A. ophthalmica?

Die Art der Verletzung ist eine typische. Der Knabe stieß sich mit der Spitze eines Regenschirmes in den inneren Augenwinkel; nach dem Schrifttum ist bei einer Stichverletzung bisher meines Wissens noch niemals ein Aneurysma der A. ophthal-

mica aufgetreten; dagegen sind viele Fälle bekannt, wo die Carotis verletzt wurde und ein Exophthalmus pulsans sich bildete (Sattler), (s. auch Mechanismus der Verletzung der Carotis int. S. 6).

Betrachtung der einzelnen Symptome bei Walter M.

1. Stauung und Pulsation im venösen Gefäßgebiet.

Stauung ist hochgradig vorhanden; wenn sich auch noch keine Venenkonvolute gebildet haben, die wahrscheinlich bei längerer Dauer des Leidens auch entstanden wären, so befinden sich doch die Bindehaut- und besonders die Netzhautvenen in einem starken Stauungszustand.

2. Geräusche und Schwirren.

In der Krankengeschichte wird ausdrücklich hervorgehoben, daß das der Systole synchrone Geräusch und Schwirren über der ganzen linken Schädelhälfte gehört und gefühlt wird.

3. Gehirnnerven- und Sympathicusschädigung.

Es liegt eine Abducensparese vor. Die Lähmung dieses Nerven tritt fast regelmäßig bei Aneurysma der Carotis auf und ist durch ein Aneurysma der A. ophthalmica schwer zu erklären.

Es wird angegeben, daß die Pupille weit war; dies könnte auf einer Sympathicusreizung beruhen, die ebenfalls nur durch Carotisruptur hervorgerufen werden kann (s. Seite 13).

Zusammenfassung.

Ich glaube, daß eine Carotisruptur vorliegt. Alle differentialdiagnostischen Merkmale, wie Stärke der Stauungserscheinungen, Art der Geräusche und die Art der Nervenlähmung sprechen für eine solche und gegen ein Aneurysma der A. ophthalmica.

Zum Schluß möchte ich noch einmal den Krankheitsfall zusammenfassen, so wie ich mir seine Entwicklung denke.

Die zwischen dem Bulbus und der knöchernen Orbitalwand in den inneren Augenwinkel eindringende Regenschirmspitze verursachte eine Orbitaldachfraktur, die zunächst in einem hochgradigen retrobulbären Hämatom mit Exophthalmus, jedoch ohne Pulsation in Erscheinung trat. Gleichzeitig war aber offenbar die Carotis im Sinus cavernosus verletzt worden. Erst allmählich erweiterte sich die Verbindung zu dem venösen Blut-

leiter und ließ erst nach 7 Wochen das typische Krankheitsbild des pulsierenden Exophthalmus entstehen.

Durch die Unterbindung der Carotis ist mit großer Wahrscheinlichkeit eine Thrombosierung der abnormen Verbindung erzielt worden. Nur so läßt sich das Aufhören der Pulsation und des Schwirrens erklären. Die Rückbildungs- und Organisationsvorgänge im retrobulbären Raum genügten jedoch nicht, um auch den Exophthalmus zum Verschwinden zu bringen.

Es ist mir ein Bedürfnis Herrn Oberarzt Dr. Fick für die Überlassung des Themas und die besondere Mühe zu danken, die ihm mit der Durchsicht der Arbeit entstanden ist.

Literatur.

Aschoff: Pathol. Anatomie 7. Aufl. 1928, Fischer-Jena.
Benda: Das Arterien-Aneurysma. Erg. d. Allg. Pathol. u. Pathol. Anst. 1902, Bd. 8.
Bitsch-Hirschfeld: Die Krankheiten d. Orbita. Handb. d. Augenklinik, 9. Bd. Kap. 13, S. 37.
Bramann: Archiv für klin. Chirurgie, 1886.
Cords: Die pralle Durchblutung d. Orbita. 1918, Klin. Mon. f. Augenh., Bd. 60, S. 752.
Dempsey: A case of orbital aneurism. The British med. jour. Sept. 18. II. p. 541. 1886.
Evans: Brit. med. Journal, 1906. 2. 5. 1305.
Fryler: 1895 Report of a case of trauma of left orbit etc.
Pritchard: Pulsating Exophthalmus, Brit. med. Journal p. 724.
Sahli: Lehrb. d. klin. Untersuchungsmeth. Aufl. 6.
Sattler: Pulsierender Exophthalmus. Dt. med. Wochenschrift 1916, Nr. 42.
Sattler, C. H.: Handb. d. ges. Augenheilkunde, Bd. 9. II. Teil, 1. Abt.
Spicker: Über das Aneurysma arterio-venosum im Allg. u. im Besond. an Hand eines Falles. Diss. Berlin 1927.

Lebenslauf.

Ich wurde am 18. Oktober 1909 als Sohn des Kaufmanns Fritz Neumann und seiner Ehefrau Lucie in Berlin geboren. Ich besuchte das Realgymnasium zu Berlin-Friedenau, das ich im März 1929 mit dem Zeugnis der Reife verließ. Ich widmete mich dem Studium der Zahnheilkunde und Medizin. Im Sommer 1930 bestand ich die zahnärztliche, im Sommer 1931 die ärztliche Vorprüfung. Im Herbst 1932 bestand ich in Würzburg die zahnärztliche Prüfung.